

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. Juni 2005 (09.06.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/052359 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F02M 61/14**,
55/00, 61/16, 61/08, F02F 1/40

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/052768

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. November 2004 (03.11.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10355645.1 28. November 2003 (28.11.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WOLFF, Günter**
[DE/DE]; Schulberg 20, 71701 Schwieberdingen (DE).
STRAUSS, Bernd [DE/DE]; Bühlstr. 23, 96149 Breit-
engüssbach (DE). **STIER, Hubert** [DE/DE]; Im Biegel 8,
71665 Vaihingen / Enz (DE). **GOLLER, Helga** [DE/DE];
Friedhofstr. 1, 96191 Trunstadt (DE). **NÜSSEIN, Stefan**
[DE/DE]; Ziegeleistr. 2, 96110 Schesslitz (DE). **BREN-
DEL, Reinhard** [DE/DE]; Würzburgerstr. 2, 96135
Stegaurach (DE).

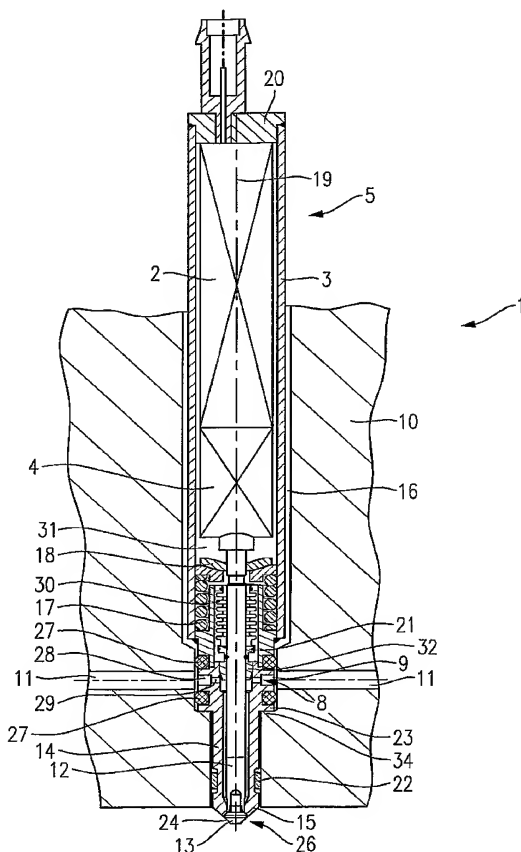
(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FUEL INJECTION SYSTEM

(54) Bezeichnung: BRENNSTOFFEINSPRITZSYSTEM



(57) Abstract: The invention relates to a fuel injection system (1), in particular, for the direct injection of fuel into a combustion chamber of an internal combustion engine, comprising a cylinder head (10), in which fuel lines (11) are arranged and at least two fuel injection valves. The fuel injection valves (5) each have an actuator (2) and a valve needle (12), cooperating with the actuator (2). A valve sealing body (13) is embodied at the ejection end of the valve needle (12), cooperating with a valve seat surface (24), to give a sealing seat. The at least two fuel injection valves (5) are arranged in valve housing openings (16) and the fuel lines (11) open out in the valve housing openings (16) and, furthermore, in each fuel connector (8), arranged in the side of each fuel injection valve (5). The fuel lines (11) are connected to each other in the cylinder head (10).

(57) Zusammenfassung: Ein Brennstoffeinspritzsystem (1), insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine, weist einen Zylinderkopf (10), in dem Brennstoffleitungen (11) angeordnet sind, und zumindest zwei Brennstoffeinspritzventile auf. Die Brennstoffeinspritzventile (5) haben jeweils einen Aktor (2) und eine mit dem Aktor (2) in Wirkverbindung stehende Ventilnadel (12). An der Ventilnadel (12) ist abspritzseitig ein Ventilschließkörper (13) ausgebildet, der mit einer Ventilsitzfläche (24) zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Die zumindest zwei Brennstoffeinspritzventile (5) sind in Ventilaufnahmeöffnungen (16) angeordnet, und die Brennstoffleitungen (11) münden in die Ventilaufnahmeöffnungen (16) und weiter in jeweils einen seitlich im jeweiligen Brennstoffeinspritzventil (5) angeordneten Brennstoffanschluß (8). Die Brennstoffleitungen (11) stehen miteinander im Zylinderkopf (10) in Verbindung.

WO 2005/052359 A1



CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

10

Brennstoffeinspritzsystem

15 Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs.

- 20 Aus dem Stand der Technik, z. B. der DE 197 12 921 A1, ist ein Brennstoffeinspritzsystem mit einem Zylinderkopf und zumindest einem Brennstoffeinspritzventil mit einer piezoelektrischen Betätigung bekannt. Für jedes Brennstoffeinspritzventil ist im Zylinderkopf eine
- 25 Brennstoff-Zuleitung eingebracht, durch die in das jeweilige Brennstoffeinspritzventil seitlich, unterhalb des Aktors, mit relativ niederem Druck (3 bis 4 bar) Brennstoff strömt. Durch die Aktorhübe und die Wirkung einer im Brennstoffeinspritzventil im abspritzseitigen Bereich
- 30 integrierten Kolbenpumpe, wird der Brennstoff mit weit höherem Druck in den Brennraum abgespritzt.

- Nachteilig an diesem bekannten Stand der Technik ist, daß insbesondere bei Verwendung dieses Systems in
- 35 Brennkraftmaschinen mit einfacher aufgebauten Brennstoffeinspritzventilen und Hochdruckeinspritzung ohne integrierter Pumpe, die außerhalb des Zylinderkopfs angeordneten Brennstoffzuleitungen sehr aufwendig

hergestellt und aufgrund ihrer unvermeidbaren Flexibilität sehr aufwendig berechnet werden müssen. Der Platzbedarf, der Montageaufwand und die Fehleranfälligkeit, insbesondere gegenüber äußeren mechanischen Einflüssen, ist erheblich
5 gesteigert.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzsystem mit den
10 kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß der Platzbedarf, der Montageaufwand und die Fehleranfälligkeit erheblich vermindert ist. Das Brennstoffeinspritzsystem ist außerdem gegenüber mechanischen äußeren Einflüssen sehr
15 widerstandsfähig. Darüber hinaus wird die Anzahl der lösbaren und anfälligen Hochdruckverbindungen stark reduziert.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind
20 vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Brennstoffeinspritzsystems möglich.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel des
25 erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzsystems ist der Brennstoffanschluß des Brennstoffeinspritzventils auf Höhe der Ventilnadel angeordnet. Das Brennstoffeinspritzventil kann dadurch sehr einfach aufgebaut werden. Insbesondere kann auf eine umfangreiche Abdichtung des Aktorraums bzw.
30 des Aktors verzichtet werden und das Brennstoffeinspritzventil kleiner gebaut werden. Der Platzbedarf des Brennstoffeinspritzventils im Zylinderkopf ist dadurch stark vermindert und die Stabilität des Zylinderkopfs verbessert.

35 Vorteilhafterweise sind die Brennstoffleitungen über zumindest die Ventilaufnahmeöffnungen und/oder die Brennstoffanschlüsse verbunden. Dadurch können die

Brennstoffleitungen besonders einfach miteinander verbunden werden.

- In einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel weist der Brennstoffanschluß einen äußeren ersten Abschnitt und einen inneren zweiten Abschnitt auf, der aus zumindest einer seitlich im Brennstoffeinspritzventil eingebrachten Öffnung besteht. Dadurch kann der Brennstoffanschluß an die Stabilitätsanforderungen im Bereich des Brennstoffanschlusses und die erforderlichen Strömungseigenschaften, die sich beispielsweise aus der Lage im Brennstoffstrang ergeben, besonders leicht angepaßt werden.
- Vorteilhafterweise stehen die Brennstoffleitungen über zumindest zwei Öffnungen des zweiten Abschnitts in Verbindung und/oder der erste Abschnitt des Brennstoffanschlusses verläuft ringnutförmig. Zwei Brennstoffleitungen können so miteinander zuverlässig und einfach verbunden werden.

- Weiterhin ist es von Vorteil, das ein aus zumindest zwei hintereinander angeordneten Brennstoffleitungen gebildeter Brennstoffleitungsstrang zumindest zwei Brennstoffeinspritzventile mit Brennstoff versorgt. Die Brennstoffleitungen lassen sich dadurch im Zylinderkopf sehr einfach und strömungstechnisch günstig anordnen.

- In einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzsystems sind die Brennstoffleitungen eines Brennstoffleitungsstrangs coaxial zueinander angeordnet und/oder durch eine gemeinsame Bohrung gebildet. Die Brennstoffleitungen lassen sich dadurch besonders einfach und strömungstechnisch günstig im Zylinderkopf anordnen.

Durch die vorteilhafte strömungstechnisch parallele Anordnung von zumindest zwei Brennstoffleitungssträngen lassen sich auch bei einer größeren Anzahl von

Brennstoffleitungssträngen im Zylinderkopf die Brennstoffleitungen einfach und strömungstechnisch günstig anordnen.

5 Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

10

Fig. 1 eine schematische, geschnittene Darstellung eines erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels eines Brennstoffeinspritzsystems und

15 Fig. 2 eine Ausführungsform eines Zylinderkopfs eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzsystems.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

20 Das in Fig. 1 gezeigte erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzsystem 1 besteht im wesentlichen aus einem Brennstoffeinspritzventil 5, welches als Brennstoffeinspritzventil 5 für Brennstoffeinspritzanlagen für gemischverdichtende, fremdgezündete Brennkraftmaschinen
25 zum direkten Einspritzen von Brennstoff in den Brennraum der Brennkraftmaschine geeignet ist, und einem nur teilweise dargestellten Zylinderkopf 10, der in ihm verlaufende Brennstoffleitungen 11 aufweist, die im Zylinderkopf 10 miteinander in Verbindung stehen.

30

In eine im Zylinderkopf 10 angeordnete, zum nicht dargestellten Brennraum hin verlaufende und sich verjüngende zylinderförmige Ventilaufnahmeöffnung 16 greift das Brennstoffeinspritzventil 5 ein, wobei das
35 Brennstoffeinspritzventil 5 in diesem Ausführungsbeispiel mit seinem abspritzseitigen Ende durch die Ventilaufnahmeöffnung 16 in den Brennraum ragt.

Das Brennstoffeinspritzventil 5 besteht dabei im wesentlichen aus einem rundzylindrischen Gehäuse 3, welches abspritzfern durch einen Deckel 20 verschlossen ist, einem Düsenkörper 14, einem beispielsweise piezoelektrischen Aktor 2 und einer Ventilnadel 12, an der abspritzseitig ein Ventilschließkörper 13 ausgebildet ist.

In das abspritzseitige Ende des Gehäuses 3 greift der zylinderförmige Düsenkörper 14 teilweise ein. Im Verlauf außerhalb des Gehäuses 3 verjüngt sich in Richtung des nicht dargestellten Brennraums der Düsenkörper 14 im Ausführungsbeispiel mit einer Stufe 23. Die Ventilnadel 12 ist axial beweglich im Düsenkörper 14 koaxial angeordnet und über ein ringförmiges Führungselement 32, welches die Ventilnadel 12 abspritzseitig eines Flansches 21 eng umgibt und welches an der Innenwandung des Düsenkörpers 14 bewegungsfest angeordnet ist, geführt.

Am abspritzseitigen Ende des Düsenkörpers 14 ist ein einstückig mit dem Düsenkörper 14 ausgebildeter Ventilsitzkörper 15 angeordnet, der abspritzseitig eine koaxial angeordnete Abspritzöffnung 26 aufweist. Der Ventilschließkörper 13 wirkt mit einer am Ventilsitzkörper 15 ausgebildeten Ventilsitzfläche 24 zu einem Dichtsitz zusammen. Der Ventilschließkörper 13 des nach außen öffnenden Brennstoffeinspritzventils 5 wird durch eine Rückstellfeder 17, welche sich am Düsenkörper 14 abstützt und über ein lochscheibenförmiges Tellerelement 18 an der Ventilnadel 12 angreift, im Ruhezustand in den Dichtsitz gezogen. Durch die Federkraft der Rückstellfeder 17 wird gleichzeitig das abspritzferne Ende der Ventilnadel 12 in ständiger Anlage zu einem Koppler 4 gehalten. Der Aktor 2 ist dadurch zwischen dem Koppler 4 und dem Deckel 20 ständig eingespannt.

Zwischen der Stufe 23 und dem abspritzseitigen Ende des Düsenkörpers 14 ist der Düsenkörper 14 gegen den Zylinderkopf 10 durch eine ringförmige Dichtung 22 abgedichtet. Der Düsenkörper 14 liegt mit der Stufe 23 auf

einer entsprechend ausgeformten Schulter 34 der Ventilaufnahmeöffnung 16, beispielsweise unter Zwischenlage einer nicht dargestellten Dichtung, hermetisch dicht auf.

- 5 Der abspritzseitige, in den nicht dargestellten Brennraum ragende Teil des Düsenkörpers 15 verjüngt sich konisch in den Brennraum hinein bis zu der coaxial im Düsenkörper 14 angeordneten Abspritzöffnung 26, durch die die Ventilnadel 12 mit dem Ventilschließkörper 15 hindurchgreift.

10

Das Brennstoffeinspritzventil 5 weist eine Mittelachse 19 auf, zu welcher in diesem Ausführungsbeispiel insbesondere der Aktor 2, die Rückstellfeder 17, der hydraulische Koppler 4 und die Ventilnadel 12 coaxial angeordnet sind.

15

- Ein im Gehäuse 3 angeordneter, den Aktor 2 umgebenden Aktorraum 31, ist durch einen die Ventilnadel 12 radial umgebenden Wellbalg 30 gegen einen Eintrag von Brennstoff abgedichtet. Der Wellbalg 30 ist mit seinem abspritznahen Ende über den Flansch 21 an der Ventilnadel 12 und mit seinem abspritzfernen Ende im Bereich des abspritzfernen Endes des Düsenkörpers 14 beispielsweise stoffschlüssig befestigt.

- 25 Zwischen dem abspritzseitigen Ende des Gehäuses 3 und der Stufe 23 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel der Brennstoffanschluß 8 radial im Düsenkörper 14 eingebracht. Der Brennstoffanschluß 8 liegt auf der gleichen Höhe wie die Brennstoffleitungen 11, wobei die beiden Brennstoffleitungen 30 11 in den Brennstoffanschluß 8 münden. Im gezeigten Ausführungsbeispiel besteht der Brennstoffanschluß 8 aus jeweils einem ersten Abschnitt 28 und einem zweiten Abschnitt 29. Der erste radial außen liegende Abschnitt 28 weist im Ausführungsbeispiel zwei einander gegenüberliegende, mit den beiden Brennstoffleitungen 11 auf einer Achse liegende zylinderförmige Bohrungen auf, kann aber auch als eine den Düsenkörper 14 radial umlaufende Nut ausgebildet sein.

Der zweite Abschnitt 29, welcher sich nach innen an den ersten Abschnitt 28 anschließt, weist einen geringeren Strömungsquerschnitt und zwei einander gegenüberliegende, mit den Brennstoffleitungen 11 auf einer Achse liegende
5 zylinderförmige Öffnungen auf.

Vor dem Brennstoffanschluß 8 ist ein Filter 9 angeordnet, welcher beispielsweise aus einem engen Maschengewebe oder einem siebähnlichen lasergebohrten Material besteht. Der
10 Filter 9 besteht beispielsweise aus Metall und ist, insbesondere bei einem als Ringnut ausgebildeten ersten Abschnitt 28, als umlaufender Ring ausgebildet. Der Filter 9 hält im Brennstoff enthaltene schädliche Partikel vom Brennstoffeinspritzventil 5 fern, wobei die Partikel
15 beispielsweise über eine mit den Brennstoffleitungen 11 verbundene, nicht dargestellte Rücklaufleitung aus dem Zylinderkopf 10 gespült werden können.

Oberhalb und unterhalb des Brennstoffanschlusses 8 sind
20 umlaufende ringförmige Dichtelemente 27 zwischen der Stufe 23 und dem Gehäuse 3 in den Düsenkörper 14 eingelassen. Die Dichtelemente 27 liegen hermetisch dicht am Innumfang der Ventilaufnahmeöffnung 16 auf und verhindern eine Leckage des über die Brennstoffleitung 11 zugeführten Brennstoffs. Im
25 gezeigten Ausführungsbeispiel liegt der oberhalb der Stufe 23 verlaufende Teil des Düsenkörpers 14 nicht auf dem Innumfang der Ventilaufnahmeöffnung an. Vielmehr weist der Düsenkörper 14 zwischen den beiden Dichtelementen 27 einen geringeren Durchmesser auf als der Innendurchmesser der
30 Ventilaufnahmeöffnung 16 zwischen den beiden Dichtelementen 27. Dadurch können die beiden dargestellten Brennstoffleitungen 11 auch ohne eine ringnutartige Ausbildung des ersten Abschnitts 28 und/oder nur einer Öffnung im zweiten Abschnitt 29 des Brennstoffanschlusses 8
35 Brennstoff austauschen.

Wird der Aktor 2 angeregt, so dehnt sich der Aktor 2 aus und drückt über den hydraulischen Koppler 4 die Ventalnadel 12 in Abspritzrichtung, entgegen der Federkraft der

Rückstellfeder 17. Der Ventilschließkörper 13 hebt von der Ventilsitzfläche 24 ab und der über die Brennstoffanschlüsse 8 und entlang der Ventilnadel 12 zugeführte Brennstoff wird über die Abspritzöffnung 26 in den nicht dargestellten
5 Brennraum abgespritzt.

Fig. 2 zeigt schematisch eine Ausführungsform eines Zylinderkopfs 10 eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzsystems 1. Der dargestellte Zylinderkopf
10 10 ist beispielsweise Bestandteil eines Hubkolbenverbrennungsmotors mit drei in Reihe angeordneten Zylindern oder einem V6-Zylindermotor mit zwei Zylinderköpfen 10. Der Zylinderkopf 10 weist drei nebeneinander in gleichen Abständen angeordnete
15 Ventilaufnahmeöffnungen 16 auf, die den in Fig. 1 angegebenen Ventilaufnahmeöffnungen 16 entsprechen. Der Zylinderkopf 10 weist seitlich einen als Hochdruckanschluß ausgeführten Anschluß 7 auf, der beispielsweise über eine nicht dargestellte Filtereinrichtung mit einer nicht
20 dargestellten Hochdruckpumpe verbunden ist.

In die im Ausführungsbeispiel jeweils hintereinander und koaxial zueinander angeordneten drei Brennstoffleitungen 11 wird in dieser Weise, bei laufendem Motor des
25 Kraftfahrzeugs, Brennstoff mit beispielsweise 40 bis 2000 bar gedrückt. Die drei hintereinander geschalteten Brennstoffleitungen 11 bilden einen Brennstoffleitungsstrang 33. Mehrere Brennstoffleitungsstränge 33 können in anderen Ausführungsbeispielen strömungstechnisch parallel zueinander
30 angeordnet sein, beispielsweise durch eine nicht dargestellte Verbindungsleitung, welche ebenso im Zylinderkopf 10 verläuft. Auch sind Kombinationen von Reihen- und Parallelanordnungen möglich.

35 Die Merkmale des Ausführungsbeispiels des Brennstoffeinspritzsystems und der Ausführungsform des Zylinderkopfs 10 können beliebig miteinander kombiniert werden.

5

10

Ansprüche

1. Brennstoffeinspritzsystem (1) zum direkten Einspritzen
15 von Brennstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine
mit einem Zylinderkopf (10), in dem Brennstoffleitungen (11)
angeordnet sind, und zumindest zwei
Brennstoffeinspritzventilen (5), wobei die zumindest zwei
20 Brennstoffeinspritzventile (5) in Ventilaufnahmeöffnungen
(16) angeordnet sind und die Brennstoffleitungen (11) in die
Ventilaufnahmeöffnungen (16) und weiter in jeweils einen
seitlich im jeweiligen Brennstoffeinspritzventil (5)
angeordneten Brennstoffanschluß (8) münden,
dadurch gekennzeichnet,
25 daß die Brennstoffleitungen (11) miteinander im Zylinderkopf
(10) in Verbindung stehen.

2. Brennstoffeinspritzsystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
30 daß der Brennstoffanschluß (8) auf Höhe jeweils einer
Ventilnadel (12) jedes Brennstoffeinspritzventils (5)
angeordnet ist.

3. Brennstoffeinspritzsystem nach Anspruch 1 oder 2,
35 **dadurch gekennzeichnet,**
daß die Brennstoffleitungen (11) über zumindest die
Ventilaufnahmeöffnungen (16) und die Brennstoffanschlüsse
(8) in Verbindung stehen.

4. Brennstoffeinspritzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
- 5 daß jeder Brennstoffanschluß (8) einen äußeren ersten Abschnitt (28) und einen inneren zweiten Abschnitt (29) aufweist, der aus zumindest einer seitlich im Brennstoffeinspritzventil (5) eingebrachten Öffnung besteht.
- 10 5. Brennstoffeinspritzsystem nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Brennstoffleitungen (11) über zumindest zwei Öffnungen des zweiten Abschnitts (29) in Verbindung stehen.
- 15 6. Brennstoffeinspritzsystem nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der erste Abschnitt (28) des Brennstoffanschlusses (8) ringnutzförmig ausgebildet ist.
- 20 7. Brennstoffeinspritzsystem nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Brennstoffleitungen (11) über zumindest den ersten Abschnitt (28) eines Brennstoffeinspritzventils (5) in
25 Verbindung stehen.
8. Brennstoffeinspritzsystem nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
- 30 daß die Brennstoffleitungen (11) zumindest einen Brennstoffleitungsstrang (33) aus zumindest zwei strömungstechnisch hintereinander geschalteten Brennstoffleitungen bilden, wobei der Brennstoffleitungsstrang (33) zumindest zwei
35 Brennstoffeinspritzventile (5) mit Brennstoff versorgt.
9. Brennstoffeinspritzsystem nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Brennstoffleitungen (11) eines Brennstoffleitungsstrangs (33) coaxial zueinander angeordnet und/oder durch eine gemeinsame Bohrung ausgeführt sind.

- 5 10. Brennstoffeinspritzsystem nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß zumindest zwei Brennstoffstränge (32) strömungstechnisch parallel angeordnet sind.
- 10 11. Brennstoffeinspritzsystem nach einem der Ansprüche 4 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Brennstoffanschluß (8) einen Filter (9) aufweist.
- 15 12. Brennstoffeinspritzsystem nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Filter (9) ringförmig um den ersten Abschnitt (28) angeordnet ist.
- 20 13. Brennstoffeinspritzsystem nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Filter (9) aus einem Maschennetz oder einem ringförmigen mit lasergebohrten Löchern durchsetzten Metall besteht.

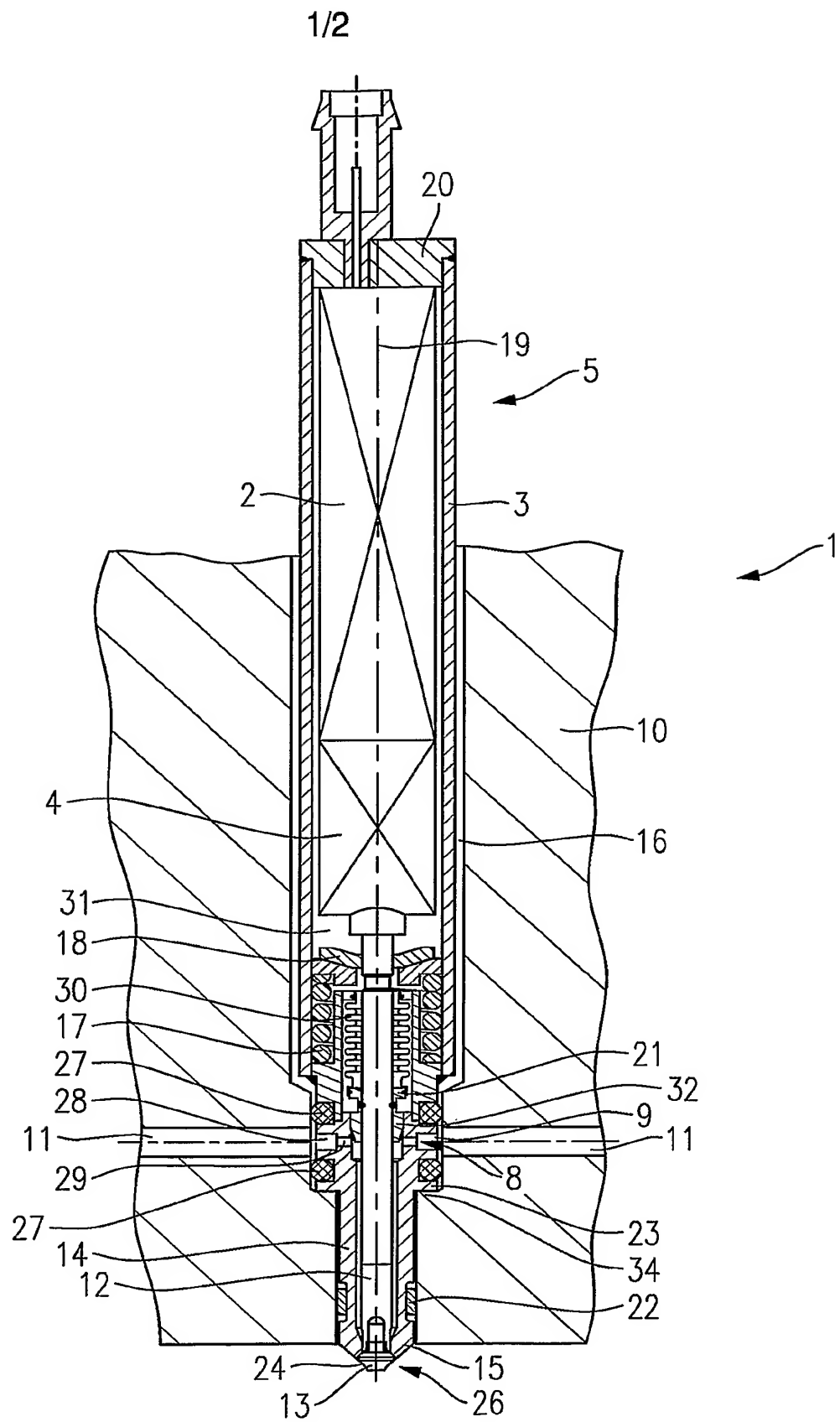


Fig. 1

2/2

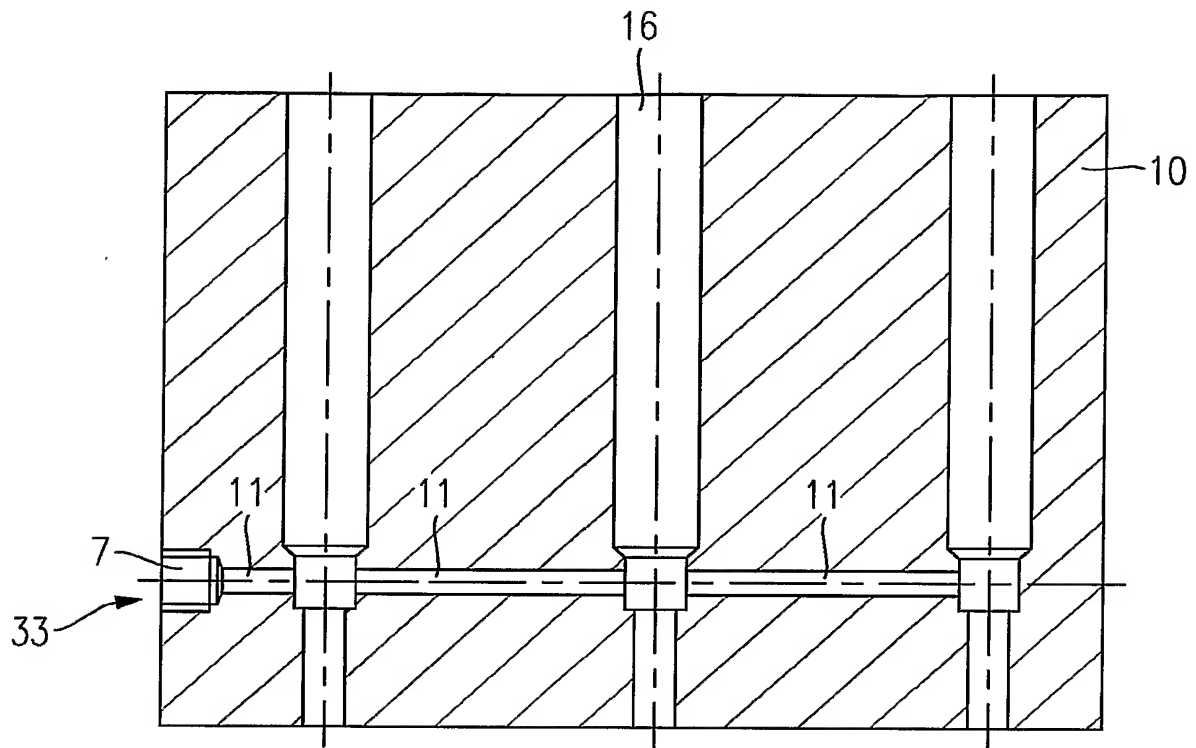


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/052768

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F02M61/14 F02M55/00 F02M61/16 F02M61/08 F02F1/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02M F02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 125 078 A (N.M.REINERS) 17 March 1964 (1964-03-17) the whole document	1-9, 11, 12
X	AT 382 429 B (LIST HANS DIPL.ING.DR.DR.H.C) 25 February 1987 (1987-02-25) page 3, line 33 - page 4, line 24; figures 1,2	1,3-9
X	DE 197 50 298 A1 (MAN NUTZFAHRZEUGE AG, 80995 MUENCHEN, DE) 20 May 1999 (1999-05-20) the whole document	1,4,7-10
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 February 2005

Date of mailing of the international search report

18/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Nobre, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/052768

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 98/16730 A1 (VOLVO LASTVAGNAR AB; LINDBLOM, JAN) 23 April 1998 (1998-04-23) page 7, line 1 - page 8, line 21; figures 1-3	1,8,9
X	DE 826 216 C (DR.-ING. E.H. KARL MAYBACH) 27 December 1951 (1951-12-27) the whole document	1,8,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/052768

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3125078	A	17-03-1964	NONE	
AT 382429	B	25-02-1987	AT 638479 A	15-07-1986
DE 19750298	A1	20-05-1999	NONE	
WO 9816730	A1	23-04-1998	SE 510090 C2	19-04-1999
			DE 69722966 D1	24-07-2003
			DE 69722966 T2	19-05-2004
			EP 1012463 A1	28-06-2000
			JP 2001502397 T	20-02-2001
			SE 9603712 A	12-04-1998
			US 6234135 B1	22-05-2001
DE 826216	C	27-12-1951	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/052768

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F02M61/14 F02M55/00 F02M61/16 F02M61/08 F02F1/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F02M F02F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 125 078 A (N.M.REINERS) 17. März 1964 (1964-03-17) das ganze Dokument	1-9, 11, 12
X	AT 382 429 B (LIST HANS DIPL.ING.DR.DR.H.C) 25. Februar 1987 (1987-02-25) Seite 3, Zeile 33 - Seite 4, Zeile 24; Abbildungen 1,2	1, 3-9
X	DE 197 50 298 A1 (MAN NUTZFAHRZEUGE AG, 80995 MUENCHEN, DE) 20. Mai 1999 (1999-05-20) das ganze Dokument	1, 4, 7-10
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. Februar 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/02/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Nobre, S

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 98/16730 A1 (VOLVO LASTVAGNAR AB; LINDBLOM, JAN) 23. April 1998 (1998-04-23) Seite 7, Zeile 1 - Seite 8, Zeile 21; Abbildungen 1-3 -----	1,8,9
X	DE 826 216 C (DR.-ING. E.H. KARL MAYBACH) 27. Dezember 1951 (1951-12-27) das ganze Dokument -----	1,8,9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/052768

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3125078	A	17-03-1964	KEINE
AT 382429	B	25-02-1987	AT 638479 A 15-07-1986
DE 19750298	A1	20-05-1999	KEINE
WO 9816730	A1	23-04-1998	SE 510090 C2 19-04-1999 DE 69722966 D1 24-07-2003 DE 69722966 T2 19-05-2004 EP 1012463 A1 28-06-2000 JP 2001502397 T 20-02-2001 SE 9603712 A 12-04-1998 US 6234135 B1 22-05-2001
DE 826216	C	27-12-1951	KEINE